

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1997年12月26日

出願番号
Application Number:

平成9年特許願第360704号

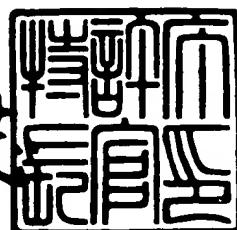
出願人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

1998年10月30日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

佐山 建



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出証番号 出証特平10-3087737

【書類名】 特許願
【整理番号】 3550024
【提出日】 平成 9年12月26日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04N 5/00
【発明の名称】 動画像処理装置、動画像処理方法及びコンピュータ読み取り可能な記憶媒体
【請求項の数】 18
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 石田 良弘
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 大矢 崇
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】
【識別番号】 100090273
【弁理士】
【氏名又は名称】 國分 孝悦
【電話番号】 03-3590-8901
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 035493
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705348

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動画像処理装置、動画像処理方法及びコンピュータ読み取り可能な記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体を撮像し画像信号を出力する撮像手段と、
上記撮像手段から検出すべき動体までの距離に関する情報を保持する保持手段
と、

上記撮像手段から得られる画像信号から動体を検出する動体検出手段と、
上記動体検出手段で検出した動体までの距離情報を求める動体距離計測手段と

上記動体距離計測手段により求めた距離情報と上記保持手段に保持される検出
すべき動体との距離に関する情報とから上記検出した動体が上記撮像手段から所
定の距離範囲にあるか否かを判定する判定手段とを設けたことを特徴とする動画
像処理装置。

【請求項 2】 上記撮像手段の合焦を制御する合焦制御手段を設け、上記動
体距離計測手段は、上記合焦制御手段における合焦制御情報を用いて上記距離情
報を求める特徴とする請求項 1 記載の動画像処理装置。

【請求項 3】 上記合焦制御情報とは、上記合焦制御手段におけるフォーカ
スレンズを駆動するモータの駆動状態を表す情報を特徴とする請求項
2 記載の動画像処理装置。

【請求項 4】 上記撮像手段のズーミングを制御するズーム制御手段を設け
、上記動体距離計測手段は、上記ズーム制御手段におけるズーム制御情報を用い
て上記距離情報を求める特徴とする請求項 2 記載の動画像処理装置。

【請求項 5】 上記ズーム制御情報とは、上記ズーム制御手段におけるズー
ムレンズを駆動するモータの駆動状態を表す情報を特徴とする請求項
4 記載の動画像処理装置。

【請求項 6】 撮像位置から検出すべき動体までの距離に関する情報を獲得
する獲得工程と、

被写体を撮像し画像信号を得る撮像工程と、

上記画像信号から動体を検出する動体検出工程と、

上記動体検出工程で検出した動体までの距離情報を求める動体距離計測工程と

上記動体距離計測工程により得られる距離情報と上記獲得工程で獲得される検出すべき動体との距離に関する情報とから上記検出した動体が上記撮像位置から所定の距離範囲にあるか否かを判定する判定工程とを有することを特徴とする動画像処理方法。

【請求項 7】 上記撮像工程において合焦を制御する合焦制御工程を有し、上記動体距離計測工程は、上記合焦制御工程における合焦制御情報を用いて上記距離情報を求ることを特徴とする請求項 6 記載の動画像処理方法。

【請求項 8】 上記合焦制御情報とは、上記合焦制御工程で用いられるフォーカスレンズを駆動するモータの駆動状態を表す情報であることを特徴とする請求項 7 記載の動画像処理方法。

【請求項 9】 上記撮像工程においてズーミングを制御するズーム制御工程を有し、上記動体距離計測工程は、上記ズーム制御工程におけるズーム制御情報を用いて上記距離情報を求ることを特徴とする請求項 7 記載の動画像処理方法

【請求項 10】 上記ズーム制御情報とは、上記ズーム制御工程で用いられるズームレンズを駆動するモータの駆動状態を表す情報であることを特徴とする請求項 9 記載の動画像処理方法。

【請求項 11】 撮像位置から検出すべき動体までの距離に関する情報を獲得する獲得手順と、

被写体を撮像し画像信号を得る撮像手順と、

上記画像信号から動体を検出する動体検出手順と、

上記動体検出手順で検出した動体までの距離情報を求める動体距離計測手順と

上記動体距離計測手順により得られる距離情報と上記獲得手順により得られる検出すべき動体との距離に関する情報とから上記検出した動体が上記撮像位置から所定の距離範囲にあるか否かを判定する判定手順とを実行するためのプログラ

ムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項12】 上記撮像手順において合焦を制御する合焦制御手順を設け、上記動体距離計測手順では、上記合焦制御手順で扱われる合焦制御情報を用いて上記距離情報を求めることを特徴とする請求項11記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項13】 上記合焦制御情報とは、上記合焦制御手順で用いられるフォーカスレンズを駆動するモータの駆動状態を表す情報であることを特徴とする請求項12記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項14】 上記撮像手順においてズーミングを制御するズーム制御手順を設け、上記動体距離計測手順は、上記ズーム制御手順で扱われるズーム制御情報をも用いて上記距離情報を求めることを特徴とする請求項12記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項15】 上記ズーム制御情報とは、上記ズーム制御手順で用いられるズームレンズを駆動するモータの駆動状態を表す情報であることを特徴とする請求項14記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項16】 上記判定手段が上記検出した動体が上記所定の距離範囲内の動体であると判定したとき、その旨を外部機器に出力する通信インターフェースを設けたことを特徴とする請求項1～5の何れか1項記載の動画像処理装置。

【請求項17】 上記判定工程が上記検出した動体が上記所定の距離範囲内の動体であると判定したとき、その旨を外部に出力する出力工程を有することを特徴とする請求項6～10の何れか1項記載の動画像処理方法。

【請求項18】 上記判定手順が上記検出した動体が上記所定の距離範囲内の動体であると判定したとき、その旨を外部に出力する出力手順を設けたことを特徴とする請求項11～15の何れか1項記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ビデオカメラで撮像出力される画像から動体を検出するための動画

像処理装置、動画像処理方法及びコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、監視用途等を目的としてビデオカメラで撮像中の映像内での動体を検知し、侵入物の検出や異常発生の検出を行うことが実施されている。その場合、検出したい動体の監視域が限定されている場合も多く、撮像されている映像領域の一部のみでの動体の検出も以下に示すようにこれまで既に試みられている。

即ち従来より知られる例では、あらかじめ定めた画角で撮像される映像中に特定の検出対象領域（監視域）を設定し、この領域内での映像の変化を検出するようしている。

【0003】

この様子を、図13と図14に示す。図13はある定められた画角でビデオカメラで撮像された映像を示している。図14は、図13に示される映像中に、 $n \times m$ 画素（例えば 16×12 画素や 24×24 画素等）よりなる矩形領域100を最小単位とし、この矩形領域100の複数個を検出対象領域101として設定した場合を示している。これは、図13の映像中の102で示される囲いに囲まれた領域内に侵入しようとする物を検出する場合等で用いられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例では、あらかじめ定めた画角で撮像される映像中に特定の検出対象領域101を設定し、この領域内での映像の変化を検出するものであるために、必ずしも検出したい監視域での変化のみを検出するばかりでなく、本来検出する必要のないあるいは検出してほしくない変化まで検出してしまったものであった。

【0005】

例えば図15に示すように、侵入者103が囲い102に近づいた場合には、検査対象領域101は目的とする変化検出が可能であるが、図16に示すように、検出したい地点からはるか手前（撮像に用いているカメラ寄り）に動体104

が存在する場合にも、検査対象領域101内での変化が検出されてしまい、本来検出してほしくない変化まで検出してしまっている。

【0006】

従来のような状況を避けるために、ビデオカメラを監視域の上方に設置するなど、画角の設定に工夫がなされてきたが、一般的には必ずしも画角の設定を選べる状況にあるわけではなく、また監視域の上方を飛来する物体等を誤検出することも避けられない等の不具合があった。

【0007】

従って、本発明は撮像位置からあらかじめ定められた距離範囲にある動体の検出を行えるようにすることを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明による動画像処理装置においては、被写体を撮像し画像信号を出力する撮像手段と、上記撮像手段から検出すべき動体までの距離に関する情報を保持する保持手段と、上記撮像手段から得られる画像信号から動体を検出する動体検出手段と、上記動体検出手段で検出した動体までの距離情報を求める動体距離計測手段と、上記動体距離計測手段により求めた距離情報と上記保持手段に保持される検出すべき動体との距離に関する情報とから上記検出した動体が上記撮像手段から所定の距離範囲にあるか否かを判定する判定手段とを設けている。

【0009】

本発明による動画像処理方法においては、撮像位置から検出すべき動体までの距離に関する情報を獲得する獲得工程と、被写体を撮像し画像信号を得る撮像工程と、上記画像信号から動体を検出する動体検出工程と、上記動体検出工程で検出した動体までの距離情報を求める動体距離計測工程と、上記動体距離計測工程により得られる距離情報と上記獲得工程で獲得される検出すべき動体との距離に関する情報とから上記検出した動体が上記撮像位置から所定の距離範囲にあるか否かを判定する判定工程とを設けている。

【0010】

本発明によるコンピュータ読み取り可能な記憶媒体においては、撮像位置から

検出すべき動体までの距離に関する情報を獲得する獲得手順と、被写体を撮像し画像信号を得る撮像手順と、上記画像信号から動体を検出する動体検出手順と、上記動体検出手順で検出した動体までの距離情報を求める動体距離計測手順と、上記動体距離計測手順により得られる距離情報と上記獲得手順により得られる検出すべき動体との距離に関する情報とから上記検出した動体が上記撮像位置から所定の距離範囲にあるか否かを判定する判定手順とを実行するためのプログラムを記憶している。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面と共に説明する。

まず、本発明の第1の実施の形態を説明する。

図1は、本発明の実施の形態による主要部分の概略構成ブロック図である。図1において、ズーム機能を有する撮影レンズ12は、変倍のためのズームレンズ1と合焦のためのフォーカスレンズ2とを具備する。この撮影レンズ12は、被写体の光学像を撮像素子3の撮像面に結像し、撮像素子3は、その光学像を電気信号に変換してカメラプロセス部4に出力する。カメラプロセス部4は、撮像素子3の出力に周知の処理（ゲイン補正、γ補正及び色バランス調整など）を施し、所定形式のビデオ信号を出力する。合焦検出対象領域設定部7は、合焦制御部8に対して自動合焦する対象となる映像中の領域を指定する。

【0012】

図2は、撮像した映像上での合焦検出対象領域の例を示している。図2において、映像は640画素×480画素より構成されるディジタル画像として撮像される場合を前提としており、140画素×140画素で構成される矩形領域が合焦検出対象領域32として全体の映像領域31上で占める位置関係を示している。ここで、合焦検出対象領域32内に存在する主な被写体33の例として円形の物体が撮像されている場合を示している。

【0013】

合焦検出対象領域32は、撮像面上のどの領域に結像される被写体に合焦させるかを撮像面上の相対的な位置情報として全体制御部20の制御のもとに合焦検

出対象領域設定部7を経由して合焦制御部8に設定される。合焦制御部8は、カメラプロセス部4より出力される映像信号の中で合焦検出対象領域設定部7より設定される領域に対応する部分の映像信号に含まれる高周波成分が極大となるように、フォーカスレンズ2の位置を図示しないフォーカスレンズモータを制御して光軸方向に移動調整して被写体に自動合焦させる。ここで、フォーカスレンズ2の位置（フォーカスレンズモータによるフォーカスレンズ2の駆動可能な位置範囲における各時点でのレンズの位置）は、基準位置からフォーカスレンズモータを何パルス分駆動したかを示すパルス数等の形式で、合焦制御部8の外部に出力されるように構成する。

【0014】

一方、変倍設定部9は、全体制御部20より受けたズーム設定倍率をズーム制御部10に図示しないズームレンズモータ制御用設定値としてズーム倍率値に応じたズームモータ駆動パルス値として設定する。この設定値に従い、ズーム制御部10は、ズームレンズモータを制御してズームレンズ1の位置を光軸方向に移動調整して所望の変倍にズームされた撮像を可能とする。ここで、ズームレンズ1の位置もまた、フォーカスレンズ2と同様にズームレンズ1の可動範囲のどの位置にあるかを、基準となる位置からズームレンズモータを何パルス分駆動したかを示すパルス数等の形式で、ズーム制御部10の外部へ出力されるように構成する。尚、以上述べてきた構成及び動作に関しては、ビデオカメラなどにおいて周知のものである。

【0015】

次に、動体検出部5は、カメラプロセス部4より出力されるビデオ信号から映像中の動体を検出するものである。この種の動体検出方法としては、例えば背景差分による方法が知られている。即ち、図3に示すように、あらかじめ観測領域における動体の含まれない背景画像（図3では41がこれに相当する）を取り込んでおく。次に、観測時における監視画像（図3では42がこれに相当する）と上記背景画像41について画素毎に画素値の差分をとって得られる差分値画像（図3では43がこれに相当する）を生成する。

【0016】

この差分値画像43は、あらかじめ記憶しておいた動きの含まれない画像と異なる部分のみが有意な画素値を持った画像として得られるものである。得られた差分値画像43に含まれる有意な画素値（即ち、0に比して十分大きな値）を持つ画素で構成される領域（図3では44で囲まれる領域がこれに相当する）が動体として検出される。この検出された動体は、撮像部からの距離があらかじめ想定する範囲内にあるか否かが判定され、それによって検出したい監視域にある動体か否かが判定される。

【0017】

以下、図4を用いて動体検出部5をより詳細に説明する。図4において、ビデオキャプチャ部51は、図1のカメラプロセス部4より出力されるビデオ信号を取り込み、各フレーム毎にデジタル画像としてフレームメモリ52に書き込む。背景メモリ53は、あらかじめ動体の存在していない状態で撮像された映像を監視開始前に図示しない初期化回路により取り込んでおく。また、差分演算部54は、フレームメモリ52と背景メモリ53に保持される2枚の画像を同時に対応する画素同じを順次走査順に読み出して得られる画素値を入力し、フレームメモリ52からの出力画素値から背景メモリ53の出力画素値を減算して得られる値を出力する。ただし、絶対値を出力するものとする。差分演算部54から出力される差分結果（絶対値）を1フレーム分走査順に並べると、前述の差分画像を得ることができる。

【0018】

次に、2値化部55は、差分演算部54の出力をあらかじめ定めた有意な値と考えられる閾値により2値化することにより、画像間に有意な差があった領域の画素のみ1（ON：黒）で、それ以外の画素は0（OFF：白）の2値化された画素値を走査順に順次出力する。ノイズ除去部56は、これまでに諸々の要因で混入するノイズにより生ずる2値画像中の孤立画素や、微小な黒画素領域の除去、及び微小な孔（黒画素連結領域中の微小な白画素領域）の除去を行う。

【0019】

ノイズ除去部56の構成例を図5を用いてより詳細に説明する。図5において、601～609は全てラッチであり、図6に示すように3×3の画素領域に対

応する9画素のビットデータ（各画素1ビットの9ビット）を保持する。61、62はFIFOであり、それぞれ一走査線上の画素数分のデータを保持する。即ち、FIFO61は現在入力中の走査線よりも1走査線分前に入力したデータを保持しており、FIFO62は現在入力中の走査線よりも2走査線分前に入力したデータを保持している。

【0020】

9個のラッチ601～609のうち601～603は、現在入力中の走査線上に並ぶ3画素に対応するビットデータを保持し、604～606はその1走査線隣（副走査方向に隣）、607～609はさらにその1走査線隣（副走査方向に隣）の走査線上に並ぶ3画素に対応するビットデータを保持している。これは、ラスタ走査線に2値化部55より出力される2値画像データを順次入力するのに同期して順次1画素分ずつデータをシフトしていくことにより、 3×3 画素の9画素領域で順次映像中を走査することを実現している。

【0021】

63はROMであり、ラッチ601～609の出力9ビットをアドレス入力とし、これらラッチ601～609の出力9ビットの状態に対応して1ビットのデータを出力する。ROM63は、9ビットのアドレス入力のうち、例えば5ビット以上が1の時に1を出力し、5ビット以上が0の時には0を出力するようならかじめデータを保持させておく。即ち、 3×3 の9画素領域のうち5画素以上が黒画素の時は黒画素を出力し、4画素以下の時は白画素を出力するように設定しておく。このようにして、ROMをLUT（Look Up Table）として用いることで孤立画素の除去等が実現できる。

【0022】

このノイズ除去部56は、パイプライン処理回路の構成となっており、入力に対して出力は1走査線と1画素分の遅延が生ずるが、やはりラスタ1走査順にノイズ除去済みの2値画素が順次出力されてくる。

【0023】

図4において、58は動体位置検出部であり、ノイズ除去部56から出力されるノイズ除去済みの2値画像データを図7に示すようにラスタ走査順に順次入力

し、図8に示すように、黒画素領域を囲む矩形領域81を示す座標値(X_{min} , Y_{min})と(X_{max} , Y_{max})を検出する。これらの座標値の検出は、基本的にはカウンタと比較器とを用いて構成される公知の回路で容易に実現できる。即ち、 X_{min} 、 X_{max} 、 Y_{min} 、 Y_{max} をそれぞれ検出及び保持するための4個のカウンタと4個のバッファを用意する。

【0024】

まず、 X_{min} を検出するカウンタは、各走査線上的データで初めて黒画素が出現するまでの主走査方向の画素数をカウントする(図示しない主走査方向の同期パルスをカウントする)。そのカウント値と、 X_{min} 保持用のバッファに保持されているそれまでの走査線でカウントした値とを比較器で比較し、カウンタの値がバッファの値よりも小さい値だったならば、 X_{min} を保持するバッファに保持される値を現在のカウント値に変更する。そうでない場合は、 X_{min} を保持するバッファの値は変更しない。(ここで、 X_{min} を保持する値は主走査の走査線上に含まれる画素数より大きな値に、各走査線毎に初期化される)。

【0025】

X_{max} に関しては、走査線上で黒画素を検出した後に白画素に戻った点の主走査線上的画素位置を検出すればよい(黒画素から白画素への変化検出されるまで、主走査同期パルスをカウントする)。そして、それまでの X_{max} の値に比して大きければ X_{max} の値を更新し、さもなければ更新しない。また、 Y_{min} に関しては、初めて黒画素を含む走査線を検出した際の、それまでに走査した走査線本数(副走査同期パルスをカウントする)をカウントし、 Y_{max} に関しては、黒画素を含む走査線を検出した後に、再度黒画素を含まない走査線を検出した時点の走査線本数をカウントすればよい。

【0026】

かくして2値画像の1フレーム分の走査を終了すると、動体を取り囲む矩形領域81の対角頂点の座標(X_{min} , Y_{min})、(X_{max} , Y_{max})として検出することが可能である。

【0027】

次に、図1における距離計測部11について説明する。この距離計測部11は

、合焦制御部8から出力されるフォーカスレンズ2の位置を意味するフォーカスレンズモータの駆動パルス数（基準位置から現在位置まで何パルス分フォーカスレンズモータを駆動したかを示すパルス数）と、ズーム制御部10から出力されるズームレンズ1の位置を意味するズームレンズモータの駆動パルス数（基準位置から現在位置まで何パルス分フォーカスレンズモータを駆動したかを示すパルス数）とを入力し、カメラからカメラが合焦している被写体までの距離を出力する。

【0028】

図1のズーム機能を有する撮像レンズ12のように、撮像素子3の撮像面側にフォーカスレンズ2があり、被写体側にズームレンズ1がある配置を持つものをリアフォーカスレンズと呼んでいる。リアフォーカスレンズでは、ズームレンズ1の位置を変えると焦点位置も動いてしまうため、フォーカスレンズ2も動かさなければ焦点の合った画像が得られなくなる。

【0029】

そこで、本実施の形態のリアフォーカスレンズでは、ズーム倍率（変倍率、即ちズームレンズ1のパルス数）に応じてフォーカスレンズ2の位置（即ち、フォーカスレンズ2のパルス数）を種々の値に変えた場合のそれぞれの値に対してカメラから合焦する被写体までの距離をあらかじめ実測して求めておく。そして、ズームレンズ1の位置（基準位置からの移動に要するズームレンズモータ駆動パルス数）とフォーカスレンズ1の位置（基準位置からの移動に要するフォーカスレンズモータ駆動パルス数）とをアドレスとして入力し、その際の合焦する被写体までのカメラからの距離をデータとして出力するLUT（Look Up Table）をROMで構成する。

【0030】

ここで、例えばズームレンズモータの駆動パルス数とフォーカスレンズモータの駆動パルス数のとり得る値の範囲が共に0～2047であったとすると、メモリ空間としては $2K \times 2K = 4M$ ($2^{11} \times 2^{11} = 2^{22}$) となり、データのダイナミックレンジを8ビットとする（即ち、距測の粗さを256通り、0mm～∞の範囲を256種の異なる距離で表現する）と、4Mバイトの容量を持つROMで

構成することができる。尚、必要に応じてデータのダイナミックレンジを16ビット等としてもよい。その場合は、0mm~∞の範囲を65536種の異なる距離のうちのいずれかとして合焦距離を表現することになる。

【0031】

図9に全体制御部20の構成例を示す。

図9において、22はCPU、23はROM、24はRAM、30はバスである。CPU22は、ROM23に格納されるプログラムを読み出し、その手順に従い動作する。動作の過程で一時的に保持する必要のある情報や、状況に応じて変化する情報等はRAM24上に保持する。25はI/Oポート-1であり、CPU22と動体検出部5とのインターフェースとなっている。

【0032】

27はCPU22と合焦検出対象領域設定部7とのインターフェースとなるI/Oポート-3、28はCPU22と距離計測部11とのインターフェースとなるI/Oポート-4、29はCPU22と変倍設定部29とのインターフェースとなるI/Oポート-5である。また、39は外部の機器と交信するための通信インターフェースであり、例えば検出した動体のカメラからの距離に関する情報を外部の装置から入力したり、所定の距離の範囲にある動体を検出した際に、その旨を外部に送信・通知したりするのに用いる。

【0033】

次に、図10に示すフローチャートを用いて、ROM23内にあらかじめ格納されるプログラム手順を読み出し、CPU22によりプログラムが実行されることにより、あらかじめ定められる距離範囲にある動物体の検出を行う一連の動作を説明する。尚、上記ROM23は本発明による記憶媒体であり、半導体メモリ、光ディスク、光磁気ディスク、磁気媒体等を用いることができる。

【0034】

図10において、処理を開始すると、ステップS1では、通信インターフェース39を介して外部のホストコンピュータより所望の変倍率Dを入力し、図9のI/O-5(29)を介して変倍設定部9に上記変倍率Dをセットする。これにより、前述の如く変倍設定部9では、倍率値Dに応じてズーム制御部10にズーム

ムレンズモータを制御させ、所望の変倍率Dに装置をセットさせる。次にステップS2では、通信インターフェース39を介して外部のホストコンピュータより、検知したい動物体までの距離範囲 L_0 、 L_1 （メートル）を入力する。入力された距離範囲情報 L_0 、 L_1 はRAM24上に所定の領域に保持される。ここで、 L_0 、 L_1 は撮像部からのレンズの光軸方向（奥行き方向）への距離を表わしており、 $L_0 \leq L_1$ となる値として、それぞれ入力されるものとする。即ち、撮像部からの距離が L_0 から L_1 の間にある動体を検出したい旨を意味するものとする。次にステップS3に進み、所定の距離範囲内にある動体の検出ループ（ステップS3～5）に入る。

【0035】

ステップS3の詳細を図11に示す。ステップS3では、まずステップS30で動体検出部5にI/O-1(25)を介してアクセスし、動体位置検出部58より出力される動体を取り囲む矩形領域81の対角頂点座標(X_{min} , Y_{min})、(X_{max} , Y_{max})を取り込む。次にステップS31に進み、取り込んだ(X_{min} , Y_{min})、(X_{max} , Y_{max})の座標値から、動体を囲む矩形領域81の中心点の座標値(X_c , Y_c)を、

$$X_c = (X_{max} - X_{min}) / 2$$

$$Y_c = (Y_{max} - Y_{min}) / 2 \quad \dots \dots \dots (1)$$

の演算により求める。

【0036】

次にステップS32に進み、ステップS31で求めた動体を囲む矩形領域の中心点の座標値(X_c , Y_c)をI/O-3(27)を経由して合焦検出対象領域設定部7を介して合焦制御部8にセットすることにより、距離計測部11で合焦した被写体までの距離を計測する対象を設定する。その後、ステップS3の一連の処理を終了すると図10のルーチンに復帰し、ステップS4に進む。ステップS4では動体までの距離Lを検出する。

【0037】

ステップS4の詳細を図12に示す。まずステップS40で、合焦検出対象領域設定部7を介して合焦制御部8が、合焦状態にあると判定しているか否かを示

す信号を取り込み、合焦状態にあるか否かを判断する。合焦状態ないと判断された場合は、再度ステップS40の手順をくり返し、合焦状態にあると判定されるとステップS41に進む。ステップS41では、図9のI/O-4(28)を介して距離計測部11の出力である合焦中の被写体までの距離情報Ltを読み込んで、ステップS42に進む。

【0038】

上述のように、Ltは0mm~∞までの距離を8bitもしくは16bitのコードとして符号表現したものであるので、ステップS42は、あらかじめプログラム中に登録されている図示しないLUTを用いてLtをカメラから合焦中の被写体までの距離L(メートル)に復号する。ステップS40の一連の処理を終了すると図10のルーチンに復帰し、ステップS5に進む。

【0039】

ステップS5では、 $L_0 \leq L \leq L_1$ であるか否かを図1の距離範囲内外判定部21により判定することにより、動体が所定の距離範囲内にあるか否かを判定する。もし $L_0 \leq L \leq L_1$ が成立すれば、動体が所定の距離範囲内にあるものとして、ステップS6へ進み、成立しなければ、所定の距離範囲内の動体はないものとしてステップS3へ戻り、再度、所定の距離範囲内にある動体の検出ループをくり返す。ステップS6では、所定の距離範囲内に動体を検知した旨を通信インターフェース39を通じて外部の機器に通報する。

かくして、定められたサイズの動体の検出の一連の手順を終了する。

【0040】

次に、本発明の第2の実施の形態を説明する。

上記第1の実施の形態における所定の距離範囲の指定方法は、必ずしも L_0 、 L_1 (メートル)の指定に限らない。例えば、所定の距離 L_c (メートル)と、その近傍範囲 ΔL (メートル)とを入力し、第1の実施の形態における前記 L_0 、 L_1 と

$$L_0 = L_c - \Delta L$$

$$L_1 = L_c + \Delta L$$

……… (2)

の関係で等価となるような指定方法であってもよい。

【0041】

また、数値の単位にメートルを用いる必要はなく、距離計測部11の構成例として説明した合焦する被写体までのカメラからの距離をLUTで構成する際に用いる8bitもしくは16bitのコードで符号表現される値（符号）で指定してもよいことはもちろんである。さらに、距離データは必ずしも外部のホストコンピュータより通信インターフェース39を介して入力する方式に限るものではなく、例えば図示しないダイヤルスイッチやテンキーボタン等をビデオカメラ本体に具備し、これらによって操作者により直接指示するようにしてもよいのはもちろんである。

【0042】

次に、本発明の第3の実施の形態を説明する。

前記第1の実施の形態における撮影レンズ12は、必ずしもズーム機能を有する撮影レンズである必要はなく、ズーム機能のない撮影レンズで構成することも可能である。

その場合は、図1の変倍設定部9、ズーム制御部10、図9のI/O-5(29)及び図10のステップS1等は不要となる。そして、フォーカスレンズの位置と合焦距離とをあらかじめ実測して距離計測部11のLUTのデータを生成しておくようにし、フォーカスレンズモータの駆動パルスを用いて上記LUTのアドレス入力を構成すればよい。この場合は、倍率の可変設定はできないものの、第1の実施の形態に比べて安価な構成が可能となる。

【0043】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、撮像した画像における動体までの距離を計測し、計測した距離情報をあらかじめ定められている距離範囲に関する情報と比較することによって、あらかじめ定められた距離範囲にある動体を確実に検出することができる効果を得ることができる。

【0044】

また、上記距離計測に合焦制御やズーム制御の情報を活用することにより、より簡素な構成で上記効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の主要部分の概略構成ブロック図である。

【図 2】

合焦検出対象領域の例を示す構成図である。

【図 3】

背景差分による動体検出方向を説明する構成図である。

【図 4】

動体検出部の構成を示すブロック図である。

【図 5】

ノイズ除去部の構成例を示すブロック図である。

【図 6】

3×3 の 9 画素領域を示す構成図である。

【図 7】

ラスター走査順に入力されるノイズ除去済みの 2 値画像データを示す構成図である。

【図 8】

黒画素領域を囲む矩形領域を示す構成図である。

【図 9】

全体制御部の構成例を示すブロック図である。

【図 10】

ある距離範囲内の動体の検出を行う一連の手順を示すフローチャートである。

【図 11】

動体位置検出の一連の手順を示すフローチャートである。

【図 12】

動体までの距離検出の一連の手順を示すフローチャートである。

【図 13】

従来の技術を説明する図である。

【図 14】

従来の技術を説明する図である。

【図15】

従来の技術での不具合を説明する図である。

【図16】

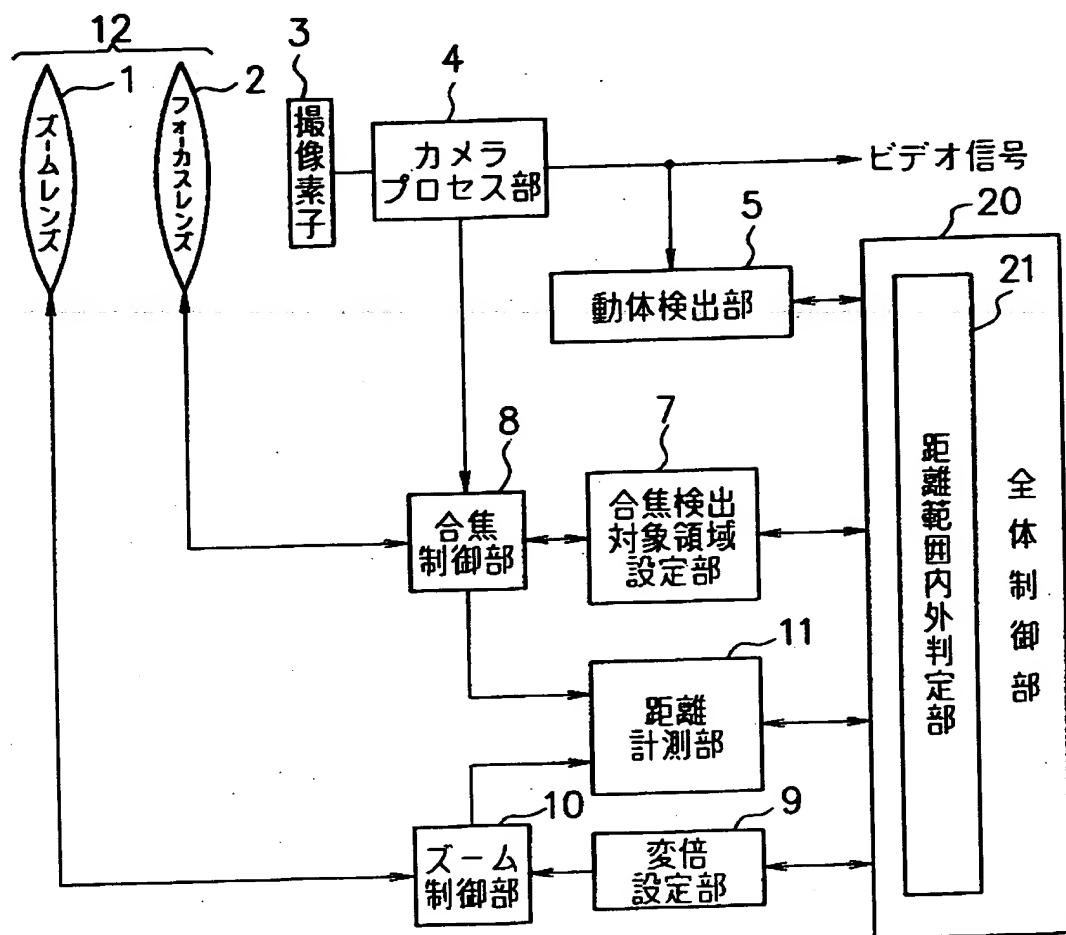
従来の技術での不具合を説明する図である。

【符号の説明】

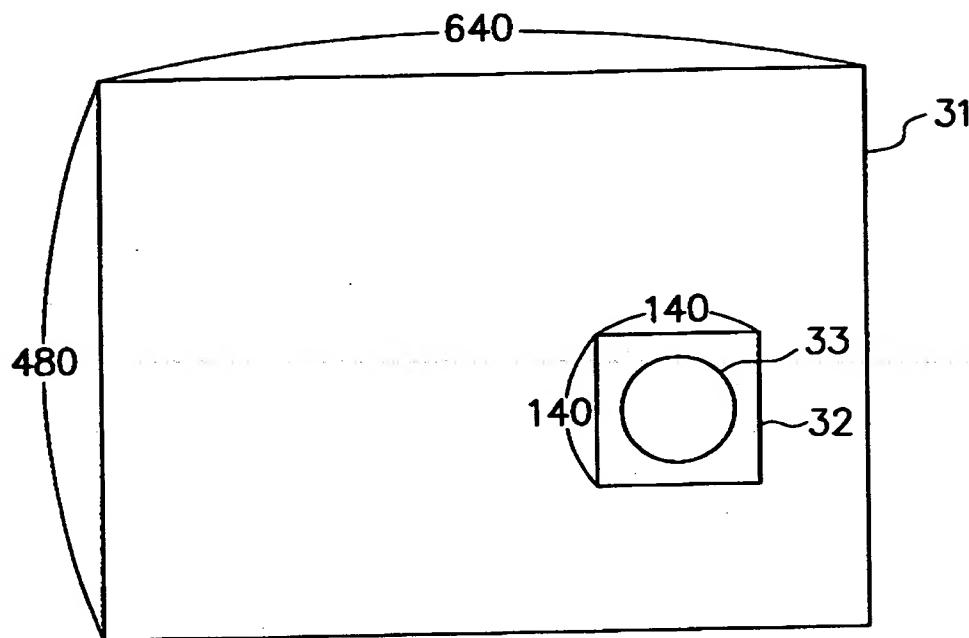
- 1 ズームレンズ
- 2 フォーカスレンズ
- 3 撮像素子
- 4 カメラプロセス部
- 5 動体検出部
- 7 合焦検出対象領域設定部
- 8 合焦制御部
- 9 変倍設定部
- 10 ズーム制御部
- 11 距離計測部
- 20 全体制御部
- 21 距離範囲内外判定部
- 22 C P U
- 23 R O M
- 24 R A M
- 25、27~29 I/O
- 39 外部機器とのインターフェース

【書類名】 図面

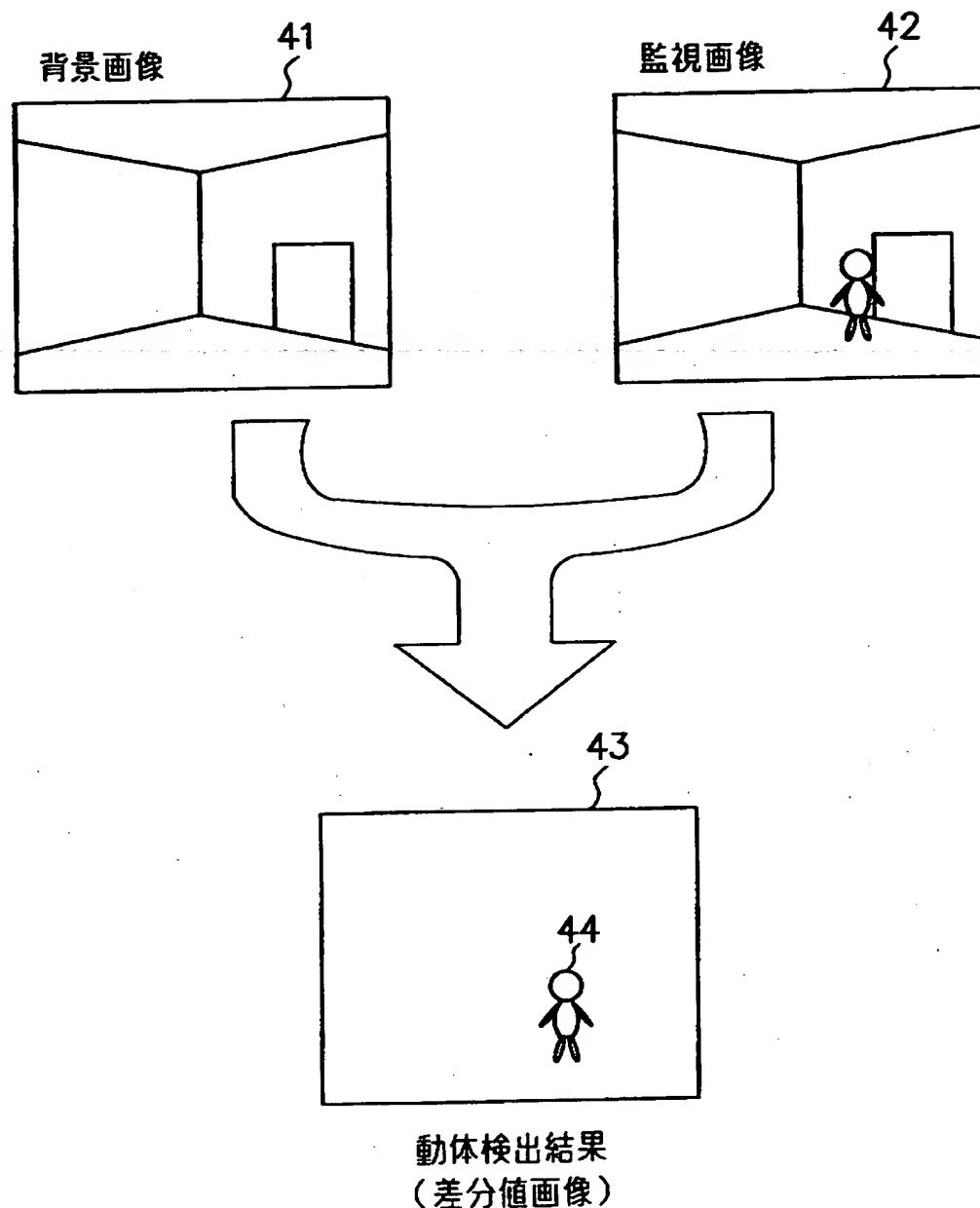
【図 1】



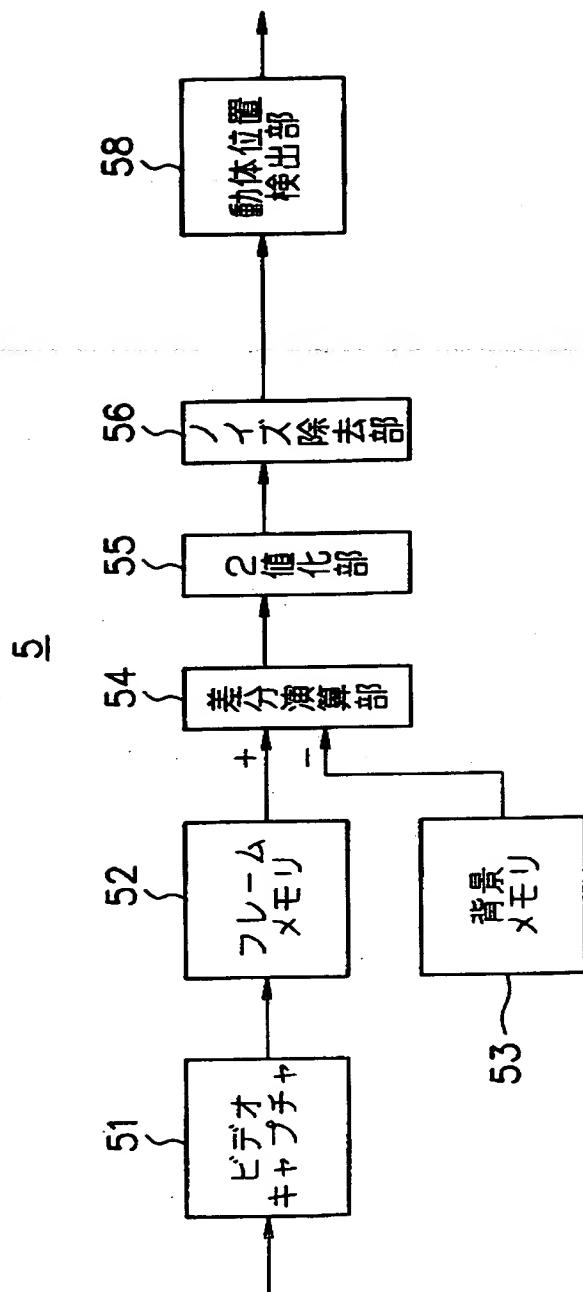
【図2】



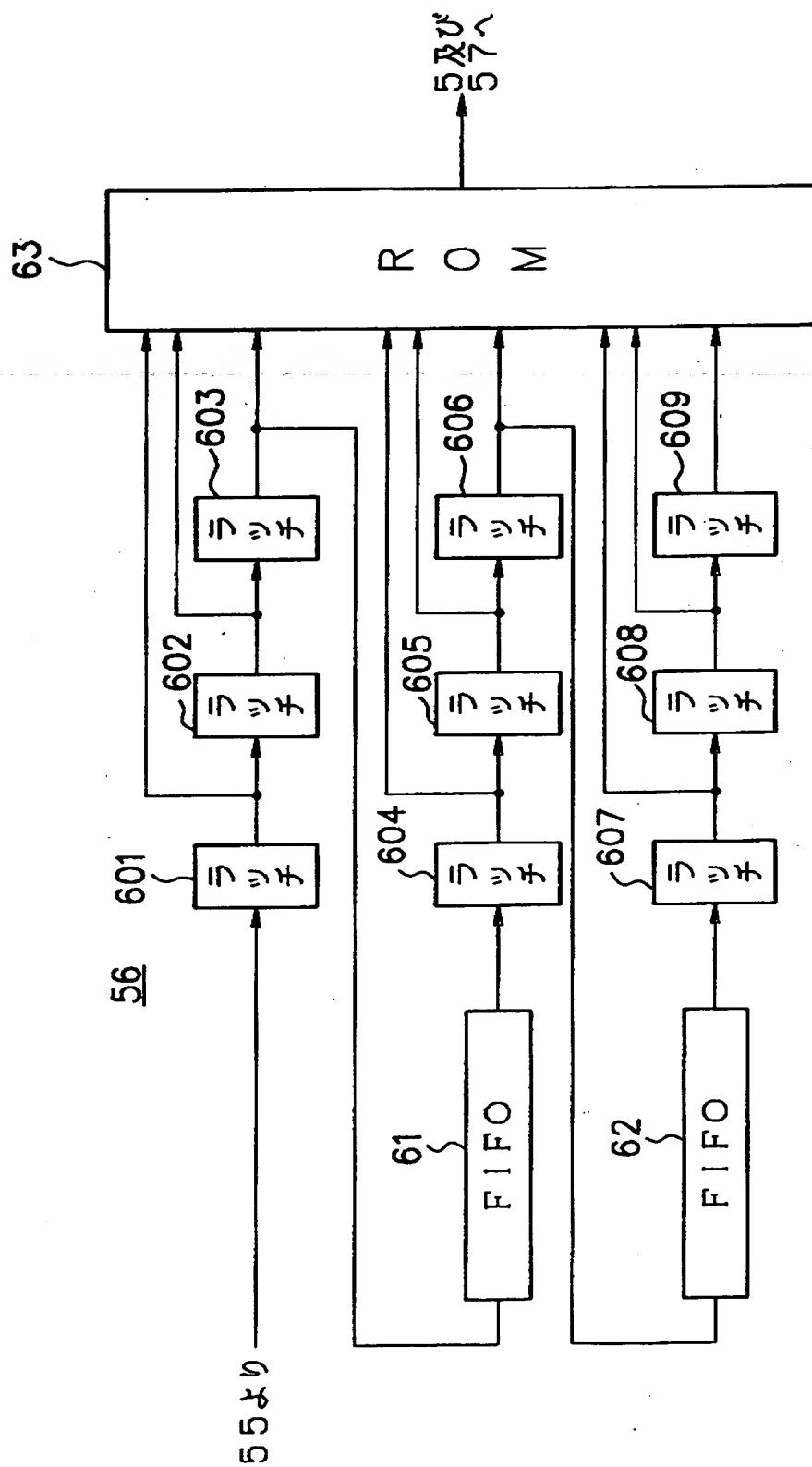
【図3】



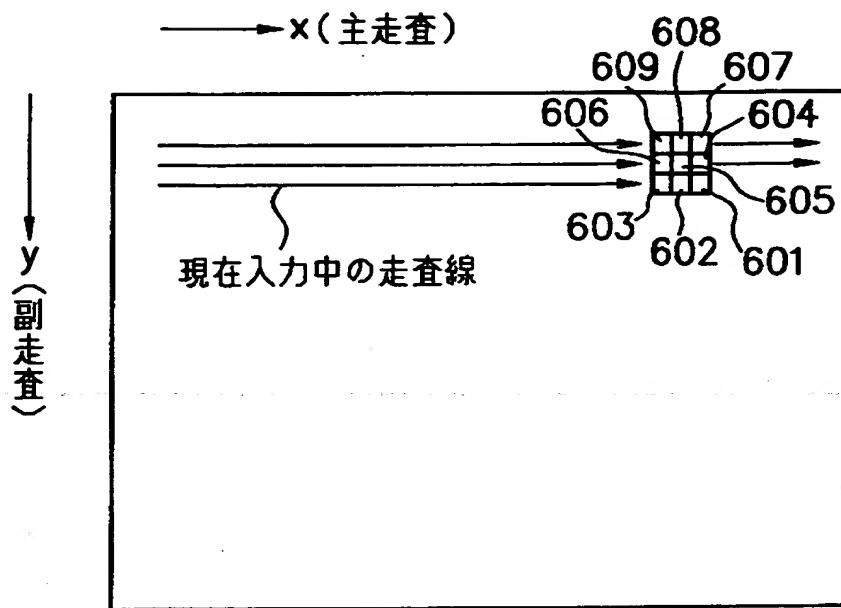
〔図4〕



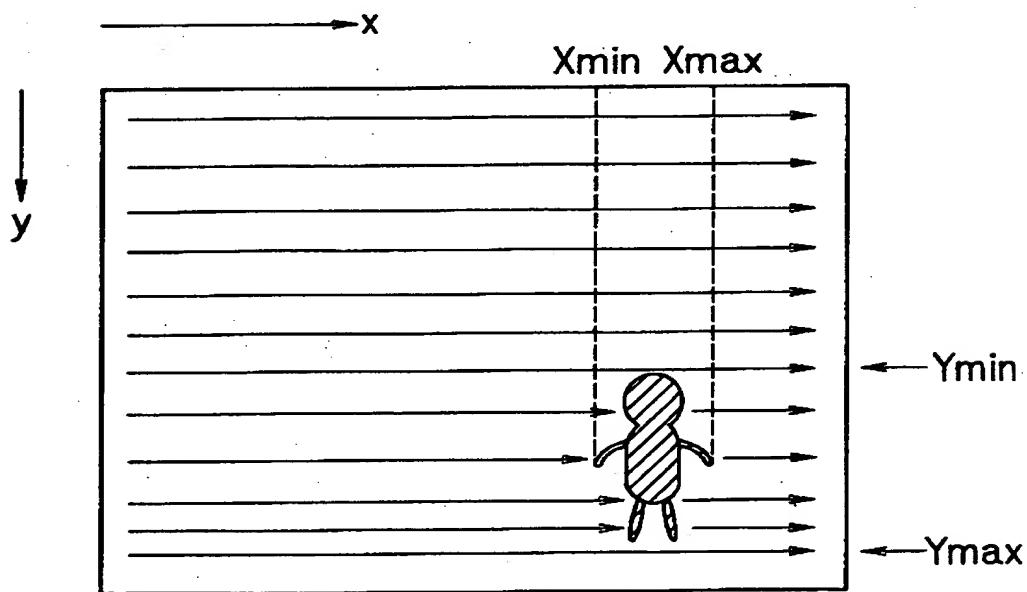
【図5】



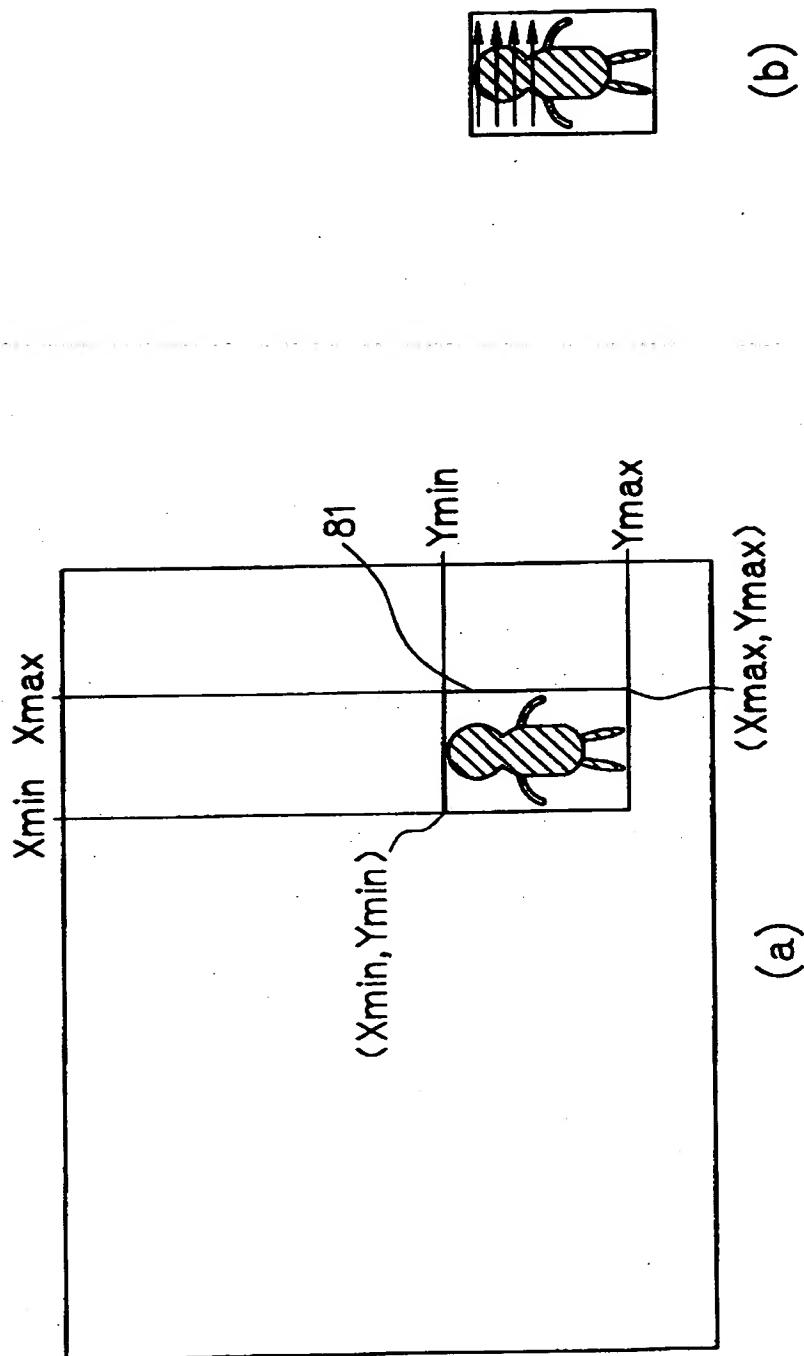
【図 6】



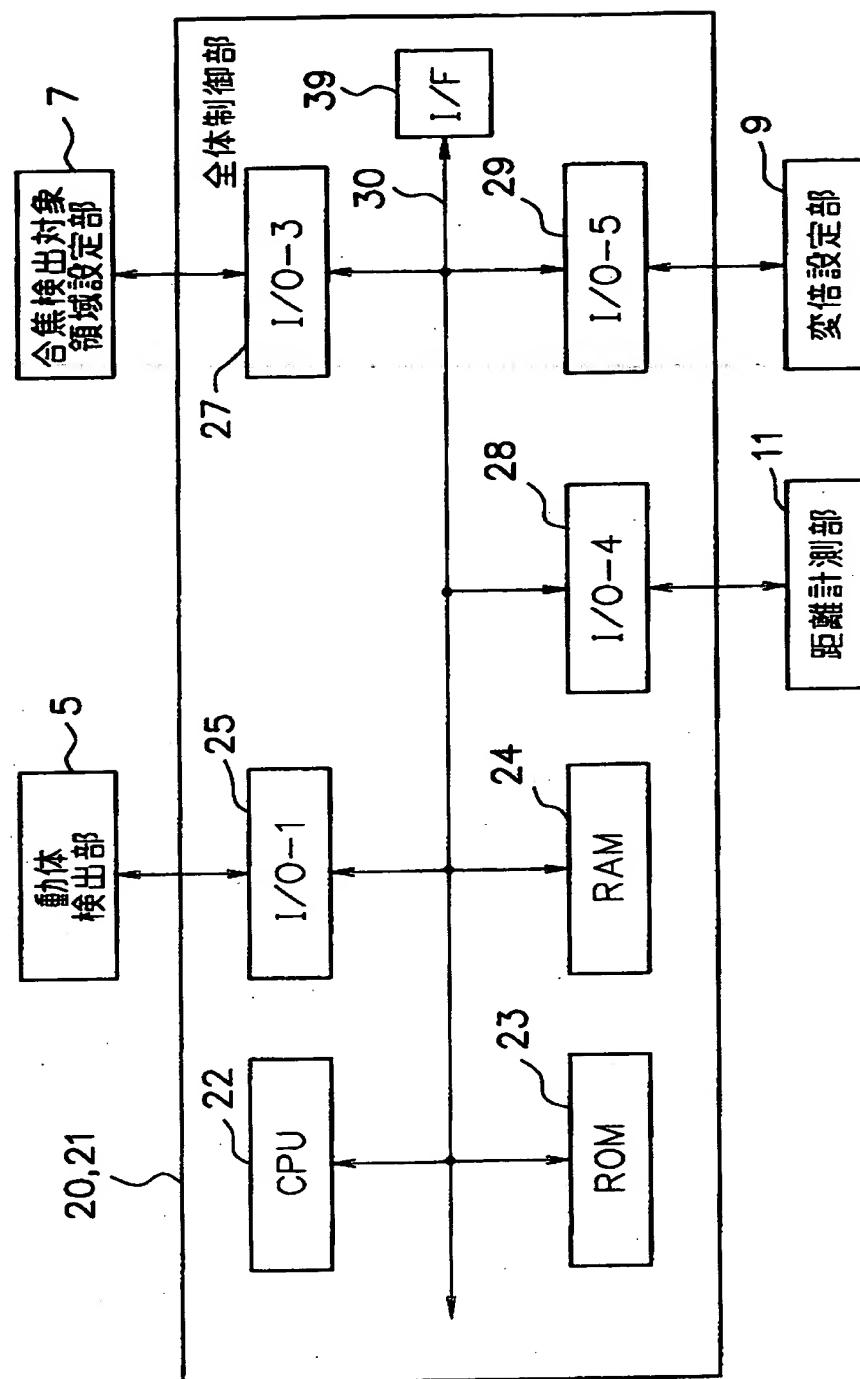
【図 7】



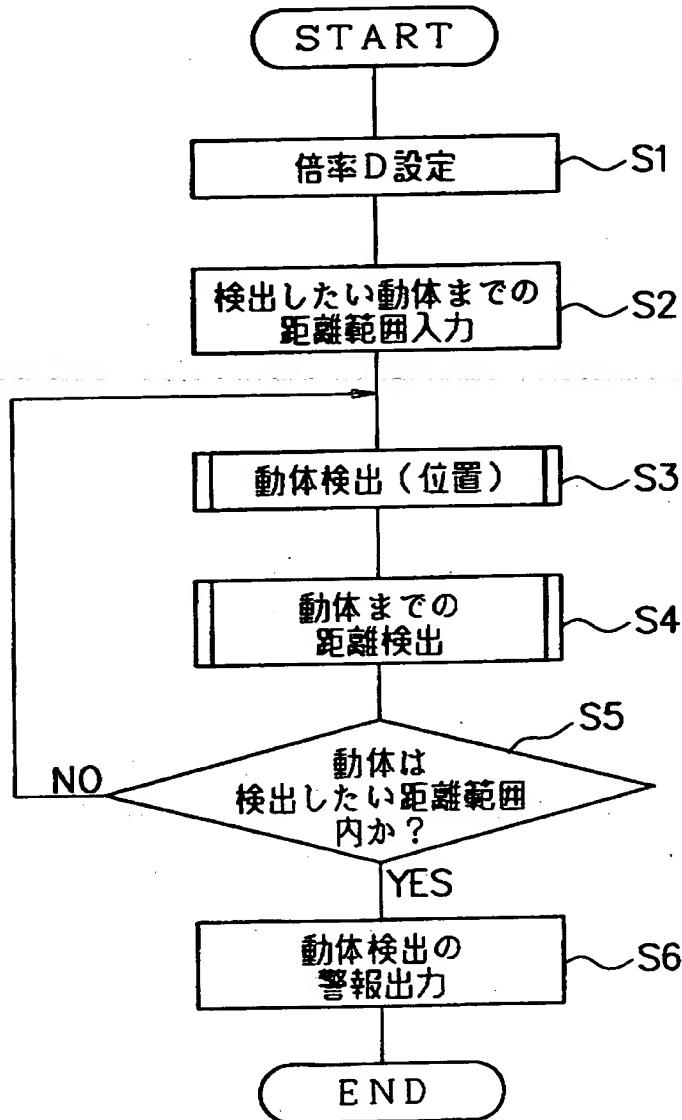
【図8】



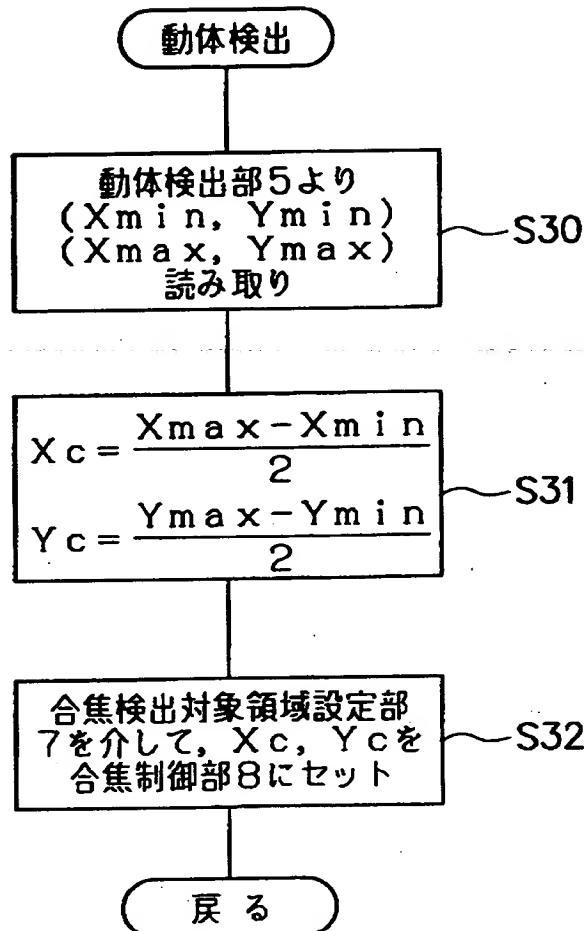
【図9】



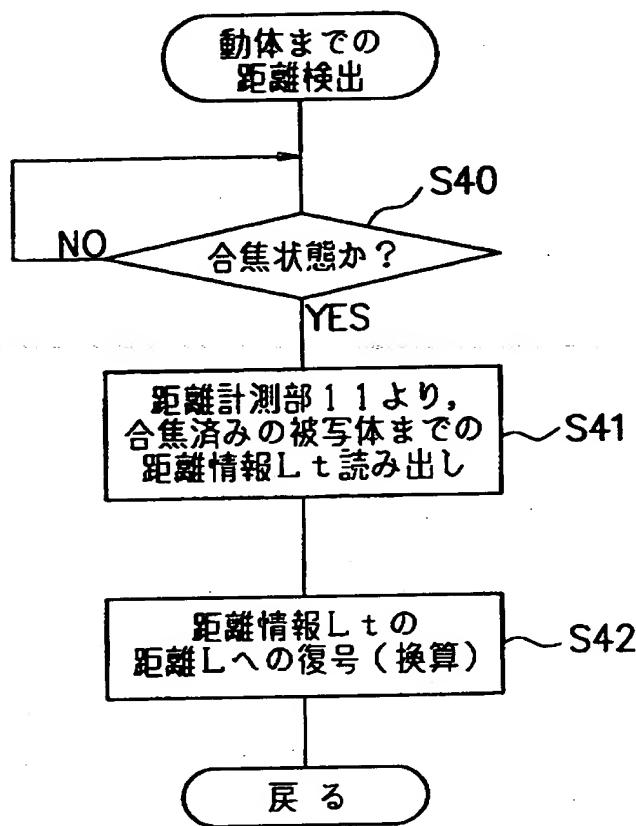
【図10】



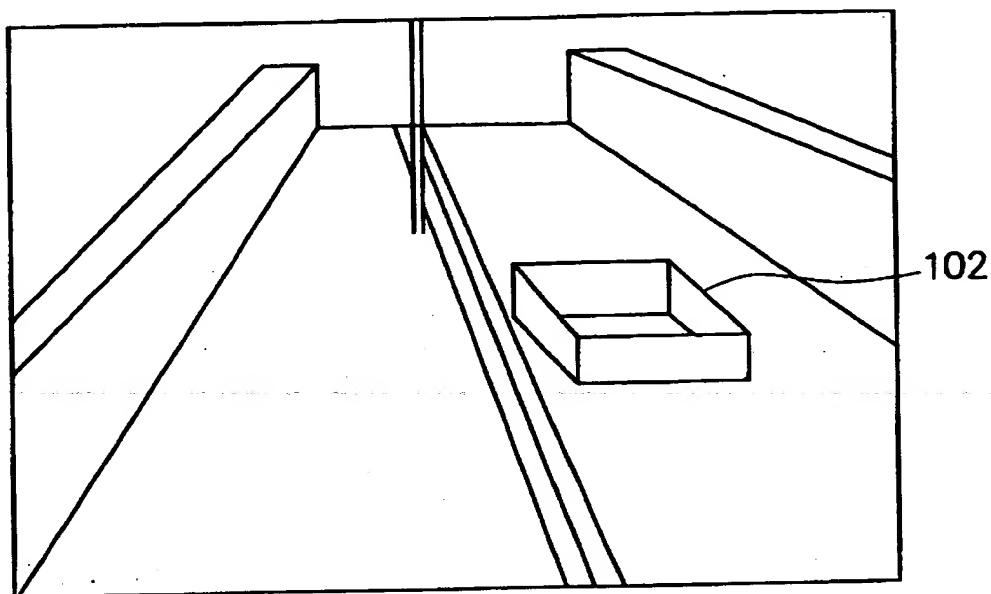
【図11】



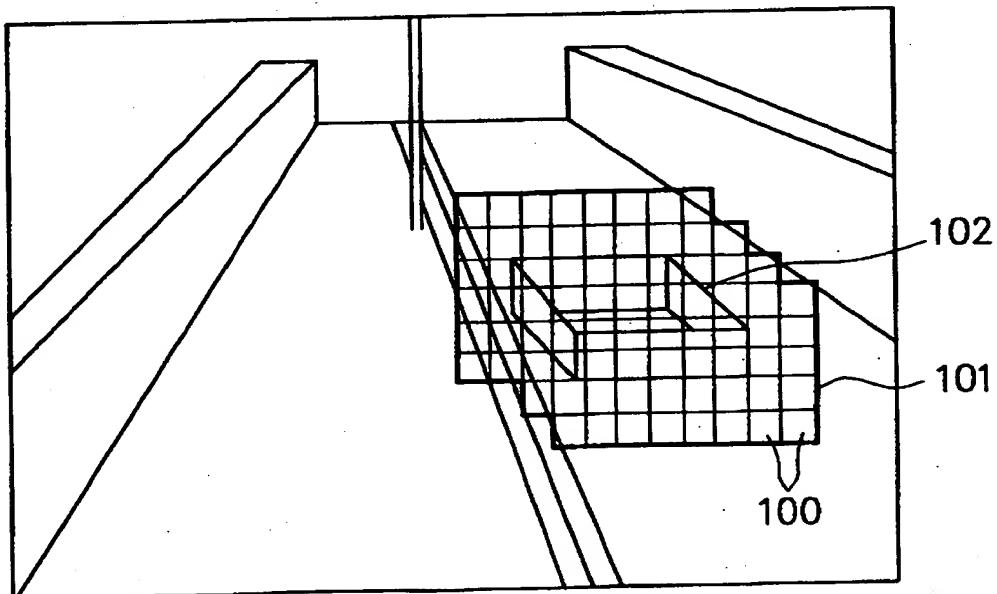
【図12】



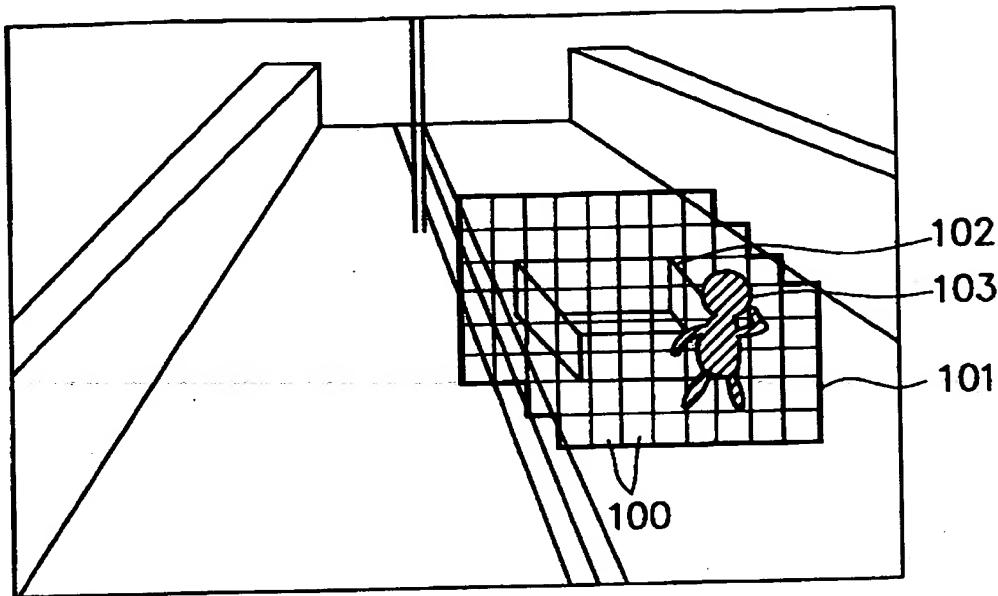
【図13】



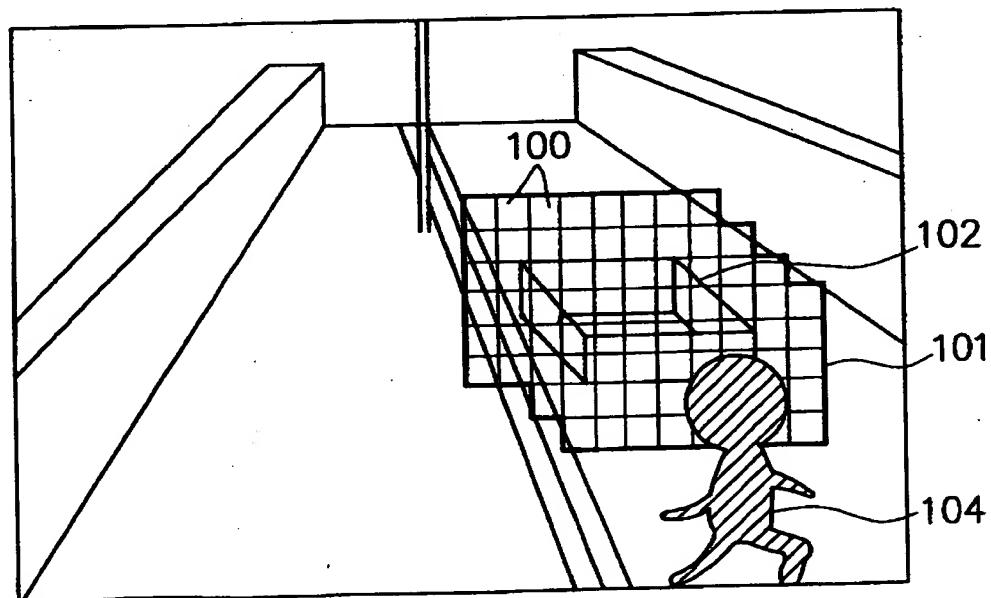
【図14】



【図15】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カメラにより動体監視を行う場合、カメラから所定の距離範囲内にある動体のみを検出できるようにする。

【解決手段】 合焦制御部 8 は設定された合焦対象領域についてフォーカスレンズ 2 を制御し、ズーム制御部 10 は設定された変倍率に応じてズームレンズ 1 を制御する。合焦後、撮像素子 3 で撮像し、その画像から動体を動体検出部 5 で検出する。距離計測部 11 はフォーカスモータ、ズームモータの駆動パルス数から上記検出された動体までの距離を計測する。距離範囲内外判定部 21 は、計測された距離があらかじめ定められた距離範囲内にあるか否かを判定する。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

〈認定情報・付加情報〉

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100090273

【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋1丁目17番8号 池袋T G 木
一メストビル5階 國分特許事務所

【氏名又は名称】 國分 孝悦

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社